**Методические рекомендации по компетенции «Прототипирование»**

**«Изготовление карандашницы с помощью 3D ручки»**

**Задачи занятия:**

- познакомить учащихся с возможностями 3D ручки;

- научить использовать подручные предметы в качестве основы под трафареты;

- развивать пространственное мышление, творческую фантазию, познавательную активность, художественный и эстетический вкус;

- формировать навыки работы в области 3D моделирования.

**План занятия:**

**1.Организационная часть.**

Эмоциональный настрой.

Просмотр видеоряда с изображением различных изделий, демонстрация моделей предметов интерьера, изготовленных с помощью 3D ручки.

**2.Постановка учебной задачи. Самоопределение к деятельности.**

Технологии не стоят на месте. То, что трудно было себе даже представить еще несколько лет назад, сегодня – реальность. Теперь ваши рисунки выходят за пределы листа бумаги и переносятся в трёхмерное пространство.   
Создание рисунков в воздухе – инновационное, необычное хобби для детей и взрослых.

Вам предстоит сделать рисунок 3D-ручкой на плоскости и рисунок в объеме. При помощи компактного электромотора внутри ручки тонкий, нитевидный пластик протягивается через корпус, нагревается и выталкивается через сопло. Расплавленный пластик моментально застывает в воздухе, материализуя творческие задумки рисующих.

**Чем полезно наше занятие?**

1. 3D-ручка развивает моторику рук, фантазию и воображение.  
   2. Приучает ребёнка идти до конца (тут всё зависит от ребёнка) - даёт возможность создавать свои игрушки.  
   3. У ребёнка появляется интерес совмещать разные материалы при работе с ручкой (железо, дерево, стекло, ткань).  
   4. Позволяет ребенку самореализоваться в сфере творчества.  
   5. 3D-ручка интереснее чем экран планшета или компьютера.  
   6. 3D-рисование увлекает не только детей, но и их родителей.



**3. Что же такое 3D ручка?**

3D ручка – это инструмент, способный рисовать в воздухе. Волшебство, подумаете вы, но нет, всего лишь очередной технологический прорыв в области 3D моделирования.

Гаджет, которому суждено навсегда изменить представление о том, что такое «рисование», ведь теперь вы сможете рисовать не на бумаге, а в пространстве!

Устройство напоминает [FDM-принтер](https://make-3d.ru/articles/chto-takoe-3d-pechat/), однако сфера его применения по-настоящему огромна. С его помощью вы сможете не только практиковаться в рисовании и экспериментировать в создании художественных шедевров, но и определенно сможете решить множество проблем бытового характера.

**Какие виды 3D ручек бывают?**

На сегодняшний день различают два вида ручек: холодные и горячие.

Первые печатают быстрозатвердевающими смолами – *фотополимерами.*

«Горячие» ручки используют различные полимерные сплавы в форме катушек с пластиковой нитью.

**Как работает 3D ручка?**

Принцип работы горячей 3D ручки предельно прост. В отличие от обычных приспособлений для письма и рисования, вместо чернил заправляется пластиковая нить. Большинство ручек, доступных на розничном рынке, используют обычный полимерный пруток, который покупается для принтеров, работающих по технологии послойного наплавления.

В задней части корпуса предусмотрено специальное отверстие, в которое вставляется *филамент.* Встроенный механизм автоматически подводит чернило к экструдеру, где оно расплавляется и выдавливается в расплавленном виде наружу.

Металлический наконечник печатной головки нагревается до температуры 240 °С, поэтому при работе с устройством следует придерживаться базовых правил безопасности.

Несмотря на то, что ручки оборудованы встроенным вентилятором для ускорения процесса застывания пластика, небрежное отношение к прибору напрямую связано с риском получить ожег.

Габариты ручки позволяют легко удерживать ее в одной руке. Незначительный шум при работе встроенного механизма не отвлекает от 3D моделирования.

FDM-ручка поддерживает быструю замену прутка, что дает возможность комбинировать цвета и материалы непосредственно во время рисования. Используемый материал может быть разным ABS или PLA.

В быту чаще используется ABS пластик. Он долговечен, устойчив к износу, хорошо подходит для склеивания пластиковых изделий. К его недостаткам причисляют склонность к незначительной усадке и наличие характерного запаха жженной пластмассы.

Фигуры из PLA более качественны, что объясняется заниженной температурой плавления. Кроме того, данный состав изготавливается из натуральных компонентов, что делает его биоразлагаемым.

В то же время срок годности такого филамента заметно меньше, чем у ABS-сплавов.

Инструктаж по технике безопасности при работе с электроприбором.

**4. Самостоятельная работа учащихся "рисунок по трафарету "**

ТЕХНИКА РИСОВАНИЯ 3D РУЧКОЙ.

Порядок выполнения карандашницы:

1. Берем предмет цилиндрической формы (например: пластиковая бутылка) и оборачиваем его листом чистой офисной бумаги, закрепляем край клеем ПВА.

2. Наносим на бумагу карандашом рисунок (растительный, цветочный, геометрический орнамент), либо произвольные линии. **Важно**, чтобы все контуры были замкнутые.

3. Подготовив ручку к работе, приступаем наносить разогретый пластик на наш трафарет и следим за тем, чтобы контуры замыкались.

4. Пока остывает пластик, изготавливаем дно карандашницы. Для этого мы измеряем диаметр бутылки и рисуем круг на чистом листе. Наносим разогретый пластик на контур круга и заполняем его.

5. Снимаем остывшие детали с бумаги и приступаем к соединению стенок с дном.

*Педагог*: У нас получилась замечательная карандашница! А главное, что ни где и ни у кого больше такой нет!

**5. Итог занятия. Рефлексия.**

Делаем мини-выставку готовых работ. Дети сами оценивают качество, эстетичность, оригинальность своих изделий.

*Педагог:* Сегодня, ребята, на занятии вы освоили технику изготовления объемной фигуры с помощью 3D ручки. Научились сами делать эксклюзивную вещь!

Вам понравилось?  *(Дети отвечают)*

**Tinkercad**

Tinkercad - online-сервис и среда моделирования для работы с 3Dобъектами и электронными схемами, принадлежащий в настоящее времякомпании utodesk. Отличительными особенностями являются открытость,бесплатный доступ, богатые функциональные возможности редактора. Поддерживается групповая работа, обмен готовыми результатами, интеграция с популярными каталогами 3D-моделей и системами удаленной 3D-печати. Tinkercad является бесплатным инструментом и может использоваться начинающими в качестве простой среды для построения первых 3D-объектов и подготовки их к 3D-печати. В редакторе присутствует библиотека готовых элементов, упрощающая быстрое создание моделей. Начинающим доступны онлайн-учебники. Все инструменты бесплатны. Для работы в сервисе необходимо получить учетную запись Autodesk.

Среда моделирования электронных схем Tinkercad состоит из следующих компонентов:

- редактор электронных схем;

- эмулятор работы основных электронных компонентов;

- эмулятор контроллера arduino;

- редактор скетчей, в том числе визуальный;

- система отладки и симулирования проектов с использованием

Возможности Tinkercad могут использоваться для создания систем online-обучения по направлениям 3D - прототипирования, основам электроники и робототехники. Учитель может создать виртуальный класс, в

который пригласить учеников для совместной работы. В нашем случае уровень сложности и возможности среды Tinkercad полностью удовлетворяют требованиям обучения младших школьников решению задач по распознаванию образов.

**«Создание брелка в программе TinkerCad»**

**Цель**: создать условия для формирования первоначального представления о 3D печати и знакомства с инструментами «Текст», «Отверстие», «Группировка» в программе TinkerCad.

Задачи:

1. познакомить с процессом 3D печати модели и напечатать модель предыдущего урока (модель самолета) в программе 3D печати Cura;

2. познакомить с инструментами «Текст», «Отверстие», «Группировка» в программе TinkerCad;

3. нарисовать чертеж брелка;

4. создать именной брелок по алгоритму;

5. запустить проект «Новогодняя елка».

Планируемые результаты:

Предметные:

ученик научится:

• представлять себе процесс 3D печати;

• пользоваться инструментами «Текст», «Отверстие», «Группировка» в программе TinkerCad для создания модели брелка;

• анализировать, строить и читать простейший чертеж брелка;

ученик получит возможность научиться:

• анализировать, строить и читать чертеж более сложных моделей;

• использовать инструменты «Текст», «Отверстие», «Группировка» для создания различных моделей в программе TinkerCad;

Метапредметные:

Познавательные: решать конструкторско-технологические задачи через наблюдения, анализ и сравнение моделей с чертежами,

пробные упражнения, делать выводы, работать удаленно в совместном проекте «Новогодняя елка».

Регулятивные: принимать и сохранять учебную задачу; понимать выделенные учителем ориентиры действия в учебном материале.

Коммуникативные: слушать одноклассников, учителя; вести небольшой познавательный диалог по теме занятия.

Личностные:

• развивать познавательный интерес к техническим дисциплинам, ответственно относиться к учебе

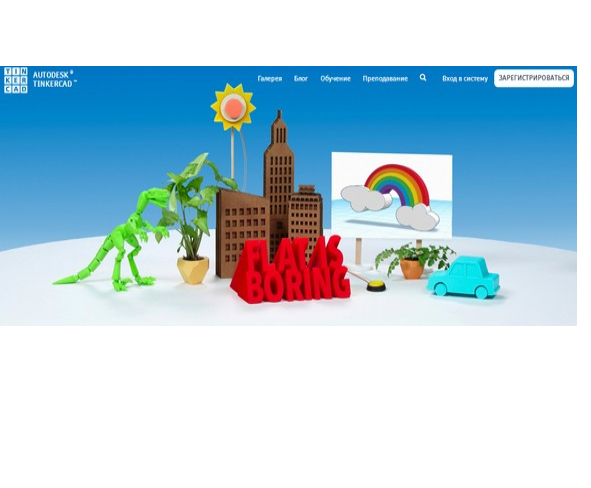
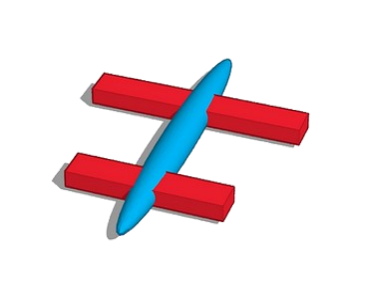
• мотивировать к учебной деятельности;

Необходимое оборудование: компьютерный класс, интерактивная доска, проектор, персональные компьютеры, 3D принтер.

***План занятия***

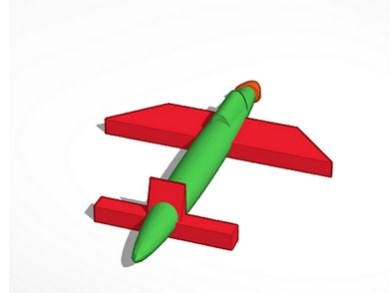
***Этап урока, длительность (мин.) + скриншот***

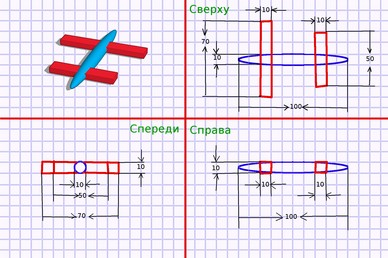
Организационный. Актуализация знаний.



*Слайд 1*

*Слайд 2*

*Слайд 3*

*Слайд 4*

Целеполагание.

***Учитель***

***Этап 1 (8 мин.)***

Приветствие класса. Проверка готовности к занятию. Задает вопросы о проделанной работе на прошлом занятии:

· Какую модель создавали на прошлом уроке? · Что необходимо сделать прежде чем строить

модель?

· Сколько проекций мы делали?

· С какими инструментами программы познакомились на предыдущем уроке?

· Как можно изменить размер фигуры? · Кто модернизировал свою модель?

Демонстрирует модели в презентации.

Вместе с обучающимися просматривает их измененные модели. Организует обсуждение этих моделей. **Технологический комментарий:**

*В соответствии с вопросами показывает презентацию:*

· *модель самолета, созданную на предыдущем уроке (слайд 2);*

· *модернизированную модель самолета учителем (слайд 3);*

· *чертеж самолета (слайд 4).*

Задает вопросы:

Как вы думаете для чего у компьютера находится 3D

***Ученик***

Приветствуют учителя. Слушают преподавателя. Отвечают на вопросы.

Показывают свою модель самолета, если были внесены изменения. Осуществляют самопроверку задания и самооценку работы.

**Технологический комментарий:** *Входят в личный кабинет программы TinkerCad. Показывают свою модернизированную модель.*

Отвечают на вопросы.

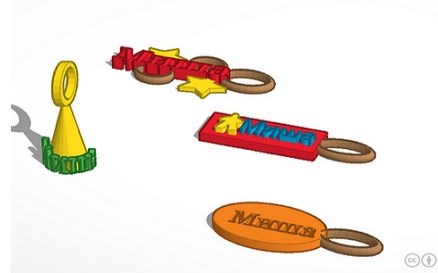
Изучение нового материала. Организация печати 3D модели самолета.

Целеполагание (продолжение).

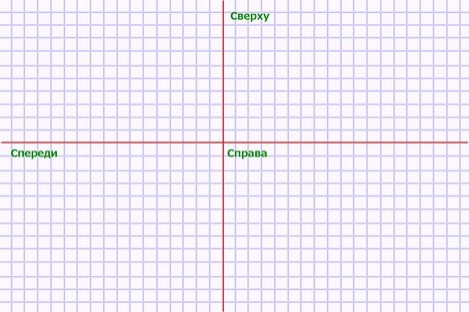
**Ты его всегда ищи** *Слайд 5* **Там же, где хранишь**

**ключи,**

**Но не откроет он замок, Потому что он ...(брелок)**

*Слайд6*

Изучение нового материала (продолжение). Чертеж именного брелка. Инструменты «Текст», «Отверстие», «Группировка».

*Слайд 7*

принтер?

Что мы будем печатать?

Озвучивает 1-ую цель урока (посмотреть печать принтера, распечатать модель самолета).

**Этап 2. (5 мин.)**

Организует печать модели самолета в программе Cura. **Технологический комментарий:** *переключается с презентации в программу 3D печати, меняет размеры модели самолета в соответствии с режимом времени печати (20-30 мин), отправляет модель на печать.*

**Этап 3. (3 мин.)** Просит отгадать загадку:

Ты его всегда ищи

Там же, где хранишь ключи, Но не откроет он замок, Потому что он ...(брелок)

Озвучивает 2-ую цель урока (моделирование брелка) Предлагает посмотреть варианты брелков и называет инструменты программы TinkerCad для изучения на уроке («Текст», «Отверстие», «Группировка») **Технологический комментарий:**

*переключается на презентацию слайд 5, затем слайд 6***.**

**Этап 4. (7 мин.)**

Показывает связку ключей и определяет размеры брелка.

Совместно с детьми разрабатывает и чертит стилусом на интерактивной доске чертеж брелка в 3-х проекциях. Демонстрирует работу инструментов «Текст», «Отверстие», «Группировка» в программе TinkerCad. **Технологический комментарий:**

*для чертежа в 3-х проекциях использует листок в клетку (слайд 7), для демонстрации переключается в*

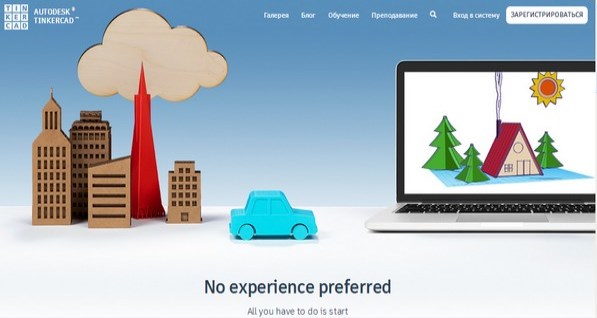
Смотрят как начинается печать самолета и возвращаются на свои места.

Отгадывают загадку. Просматриваю и обсуждают варианты брелков и чем они отличаются друг от друга.

Определяют оптимальный размер брелка.

В тетради строят чертеж. Слушают объяснение учителя,

Закрепление изученного материала

*Слайд 8*

*личный кабинет программы TinkerCad*. **Этап 5. (17 мин)**

Организует выполнение задания по предложенному алгоритму и работу обучающихся в личных кабинетах программы TinkerCad.

Контролирует выполнение самостоятельной работы. **Технологический комментарий:**

*слайд 8 для заставки*

Выполняют алгоритм именного брелка.

Самостоятельно строят модель собственного брелка.

Окончание печати самолета.

*Слайд 9*

Организует показ отделения напечатанной модели от платформы для печати.

Демонстрирует напечатанную модель.

Показывает как эту модель можно преобразовать в брелок.

**Технологический комментарий:** *демонстрация брелка в виде самолета слайд 8*

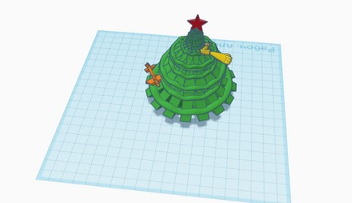
Наблюдают окончание печати и просматривают полученную модель. Слушают учителя об изменения в этой модели для создания именного брелка.

**Этап 6. (2 мин)** Рефлексия. Организация рефлексии.

**Этап 7. (3 мин)**

Домашнее задание. Приглашение в проект Задает домашнее задание: создать для печати

«Новогодняя елка» собственный брелок.

*Слайд 10* В личном кабинете демонстрирует модель елки

и приглашает в краткосрочный проект «Новогодняя

елка»: создать собственные модели и повесить в виде

игрушек на елку.

Раздает ссылку для совместного доступа к модели елки.